

THIN-WALLED FLUORORESIN TUBE**Publication number:** JP4296332**Publication date:** 1992-10-20**Inventor:** MURAKAMI TOMOYUKI; YOSHIMURA ATSUO**Applicant:** NITTO DENKO CORP**Classification:****- international:** C08J5/00; C08L27/18; C08J5/00; C08L27/00; (IPC1-7):
C08J5/00; C08L27/18**- european:****Application number:** JP19910087920 19910326**Priority number(s):** JP19910087920 19910326

Report a data error here

Abstract of JP4296332

PURPOSE: To provide a thin-walled fluororesin tube which can be used as a cover for a rubber roll, heat roll, etc., of a fixing apparatus of a copying machine without deteriorating the elasticity and heat-conductivity of the rubber roll or heat roll. **CONSTITUTION:** The objective tube is made of a polytetrafluoroethylene modified with a perfluoroalkyl vinyl ether or hexafluoropropylene and satisfies the formula (Inner diameter)/(Wall thickness) ≥ 300 .

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-296332

(43)公開日 平成4年(1992)10月20日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 J 5/00	C E W	9267-4F		
C 0 8 L 27/18				
// C 0 8 L 27:18				

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号	特願平3-87920	(71)出願人	000003964 日東電工株式会社 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
(22)出願日	平成3年(1991)3月26日	(72)発明者	村上 知之 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東 電工株式会社内
		(72)発明者	吉村 厚生 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東 電工株式会社内

(54)【発明の名称】 フッ素樹脂薄肉チューブ

(57)【要約】

【目的】 複写機の定着装置におけるゴムロール、ヒートロール等の被覆した際、ゴムロール、ヒートロールの弾性や熱伝導を妨げることのない薄肉のフッ素樹脂チューブを得る。

【構成】 パーフルオロアルキルビニルエーテルまたはヘキサフルオロプロピレンにより変成したポリテトラフルオロエチレンを材料とし、内径寸法を肉厚寸法で除した値が300以上になるようにする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 0.02～0.4重量%のパーフルオロアルキルビニルエーテルまたはヘキサフルオロプロピレンを含む変成ポリテトラフルオロエチレンから成り、内径寸法を肉厚寸法で除した値が300以上であることを特徴とするフッ素樹脂薄肉チューブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は肉厚の薄いフッ素樹脂チューブに関する。

【0002】

【従来の技術】 フッ素樹脂チューブは離型性、非接着性、耐熱性、耐薬品性に優れ、これら特性を生かして複写機やレーザープリンタで代表される電子写真の定着装置におけるゴムロールやヒートロールの被覆に使用されている。フッ素樹脂チューブをこのような用途に用いる場合、ゴムロールの弾性を損なわないことや熱伝導を妨げないことが要求され、このためチューブは薄肉タイプが好ましいものである。

【0003】 フッ素樹脂チューブの実例としては、ポリテトラフルオロエチレン（以下、PTFEと称す）製チューブが挙げられる。PTFE製チューブはフッ素樹脂チューブの中でも耐熱性が特に優れており、上記用途には最適とみられる。ところで、PTFEは溶融粘度が高く（例えば、温度380℃における粘度は $10^{10} \sim 10^{11}$ ポイズを示す）、一般の熱可塑性樹脂のように溶融押出成形ができない。

【0004】 このためPTFE製チューブはPTFE粉末とナフサ、流動パラフィン、キシレンのような液状潤滑剤を均一に混和し、このペースト状混和物をチューブ状に押し出し、次いで液状潤滑剤を抽出あるいは乾燥により除去するという、所謂「ペースト押出法」により成形されている。

【0005】 しかし、このペースト押出法による場合、チューブの薄肉化が十分に達成できないのが実情である。チューブの薄肉化の度合いを表すのに、チューブの内径寸法（d）を肉厚寸法（t）で除した値（以下、この値を薄肉度と称す）を使用することができるが、上記ペースト成形法では、この薄肉度が50程度のチューブを得ようとするとき大きな押出圧力を要するばかりでな

*く、偏肉が生じたり、外観が悪化したりするという不都合が起こる。そして、薄肉度が100程度以上のチューブは押出圧力が過大となり、製造ができないものである。

【0006】 勿論、薄肉度が50程度までのPTFE製チューブを先ず作り、その後該チューブを径方向に拡大延伸して薄肉化することも考えられている。しかしながら、PTFEは延伸を安定して行なえるのは延伸倍率約3倍以下であり、4倍を超えるような高倍率延伸は偏肉が著しくなるので望み得ない。従って、この方法によっても得られるチューブの薄肉度はたかだか150程度であり、これまた充分なものではない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 従って、本発明はPTFE製チューブの優れた特性を維持してより薄肉化されたチューブを提供することを目的とする。

【0008】

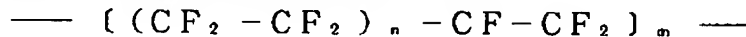
【課題を解決するための手段】 本発明者は従来技術の有する上記問題を解決するため、鋭意研究の結果、特定の変成を施したPTFEにより、所期の目的が達成され、薄肉度の充分なチューブが得られることを見出し、本発明を完成させるに至ったものである。

【0009】 即ち、本発明は0.02～0.4重量%のパーフルオロアルキルビニルエーテルまたはヘキサフルオロプロピレンを含む変成PTFEから成り、内径寸法を肉厚寸法で除した値（薄肉度）が300以上であることを特徴とするフッ素樹脂薄肉チューブに係るものである。

【0010】 本発明において用いるパーフルオロアルキルビニルエーテルにより変成したPTFEは、テトラフルオロエチレンとパーフルオロアルキルビニルエーテルとのコポリマーであり、且つポリマー中におけるパーフルオロアルキルビニルエーテル含量が0.02～0.4重量%のものである。このコポリマーにおけるパーフルオロアルキルビニルエーテル含量は赤外分析法（例えば、特公昭50-38159号公報の第12欄に記載されている）により定量できる。なお、コポリマーの分子構造は下記の化1にて示されるとおりである。

【0011】

【化1】



OR f

【0012】 化1におけるパーフルオロアルキル基（—R f）は、通常、直鎖であり、また、アルキル基の炭素数は、通常、1～5であるが、特にこれに限定されるものではない。そして、かようなパーフルオロアルキルビ

ニルエーテルの具体例としては、パーフルオロ（メチルビニルエーテル）、パーフルオロ（エチルビニルエーテル）、パーフルオロ（プロピルビニルエーテル）、パーフルオロ（ブチルビニルエーテル）、パーフルオロ（ペ

ンチルビニルエーテル)等が挙げられる。

【0013】化1にて示される分子構造を有するフッ素樹脂としては、一般に「PFA」と称されるものが知られているが、このPFAはポリマー中のパーフルオロアルキルビニルエーテル含量が約3重量%以上と多いものであり、本発明に用いる変成PTFEとはこの点で峻別される。

【0014】一方、本発明において用いる変成PTFE、即ち、パーフルオロアルキルビニルエーテル含量の少ないコポリマーも知られている。例えば、特公昭63-20442号公報あるいは特公昭50-38159号公報には変成PTFEの水性分散体の製造法あるいは変成PTFE微粉末の製造法が開示されている。しかしながら、これら公報には該変成PTFEのチューブ等への成形加工に関する具体的記載はなされていない。

【0015】なお、パーフルオロアルキルビニルエーテル含量が0.02~0.4重量%であるような変成PTFEは、例えば、フルオンCD090(旭ICIフロロポリマーズ社製)、ポリフロンF-301あるいはポリフロンF-302(いずれもダイキン社製)等の商品名にて市販されているので、入手可能である。

【0016】本発明において、変成PTFE中におけるパーフルオロアルキルビニルエーテル含量が上記範囲より少ない場合は、薄肉度の大きなチューブが得られない。因に、パーフルオロアルキルビニルエーテル含量が0.01重量%である変成PTFEを使用してペースト*



【0019】かような化2にて示される変成PTFEは、一般に「EFP」と称されるものが知られているが、これらはポリマー中のヘキサフルオロプロピレンの含量が約10重量%以上と多いものであり、本発明に用いる変成PTFEとはこの点で峻別される。

【0020】そして、ヘキサフルオロプロピレン含量が0.02~0.4重量%であるような変成PTFEは、例えば、テフロン6CJ(三井フロロデュボンケミカル社製)等の商品名で市販されているので、入手可能である。

【0021】本発明において、変成PTFE中におけるヘキサフルオロプロピレン含量が上記範囲より少ない場合は、薄肉度の大きなチューブが得られない。因に、ヘキサフルオロプロピレン含量が0.01重量%である変成PTFEを用いてペースト押出法によりチューブ状とし、これを延伸加工して得られるチューブの薄肉度は200程度と思われる。またヘキサフルオロプロピレン含量が多い場合は得られるチューブの耐熱性の低下傾向を

*押出法によりチューブ状に成形し、これを延伸加工して得られるチューブの薄肉度は200程度と思われる。また、パーフルオロアルキルビニルエーテル含量が上記範囲より多い場合は、得られるチューブの耐熱性の低下傾向をもたらす不都合がある。従って、変成PTFEにおけるパーフルオロアルキルビニルエーテル含量は0.02~0.4重量%とする必要があるのである。

【0017】また、本発明においてはヘキサフルオロプロピレンにより変成したPTFEも使用できる。この変成PTFEはテトラフルオロエチレンとヘキサフルオロプロピレンとのコポリマーであり、且つポリマー中におけるヘキサフルオロプロピレン含量が0.02~0.4重量%のものを意味する。このコポリマーにおけるヘキサフルオロプロピレン含量も赤外分析法により定量できる。例えば、「ふっ素樹脂ハンドブック」(1990年11月30日発行、発行所 日刊工業新聞社、編者 里川孝臣)の第219~221頁に記載されているように、赤外(IR)吸収スペクトルにおける $-\text{CF}_3$ 基の吸収を示す波長 980 cm^{-1} ($10.18\text{ }\mu\text{m}$)と、 $-\text{CF}_2-$ の吸収を示す波長 2350 cm^{-1} ($4.25\text{ }\mu\text{m}$)との吸光度比(IR比 $=D_{10.18}/D_{4.25}$)を算出し、これに比例定数3.2を乗ずることにより求めることができる。なお、このコポリマーの分子構造は下記の化2にて示されるとおりである。

【0018】

【化2】

CF_3

もたらす不都合がある。

【0022】また、本発明において、チューブの薄肉度を300以上とするのは、このチューブによりゴムロールやヒートロールを被覆した際に、ニップロールとしてのニップ長さを充分確保するためロール弾性を保持し、また熱伝導を妨げないようにするためである。

【0023】本発明に係る薄肉度300以上の変成PTFE製薄肉チューブは、従来から行なわれているPTFEのペースト押出法により先ずチューブ状物を成形し、その後該チューブ状物を延伸薄肉化して製造できる。なお、チューブ状物の延伸は径方向のみ、あるいは径方向および長さ方向の両方向に施すことができる。例えば、変成PTFE粉末100重量部に対し、約15~30重量部の液状潤滑剤を配合して均一に混和し、このペースト状混和物をチューブ状に押出した後、該チューブ状物を延伸(このとき必要により加熱する)する方法を採用できる。液状潤滑剤としてはナフサ、流動パラフィンのような炭化水素油、トルエン、キシレンのような芳香

族炭化水素、アルコール類、ケトン類等のような変成PTFEの表面を濡らすことができ、且つ抽出や乾燥により除去できるものを使用し、押出後に抽出、乾燥等により除去する。そして、所望により押出に先立ち混和物を約 $5 \sim 30 \text{ kg/cm}^2$ の圧力で圧縮予備成形を施すことができる。また、押出時の圧力は通常約 $60 \sim 80 \text{ kg/cm}^2$ であり、これまた従来法と同等である。更に、延伸前に変成PTFEの融点以上の温度に加熱して焼成することにより、機械的強度のより大きなチューブを得ることができる。

【0024】

【発明の効果】本発明に係るチューブはパーフルオロアルキルビニルエーテルまたはヘキサフルオロプロピレン含量の少ない変成PTFEにより構成されているので、十分に薄肉化でき、しかも耐熱性にも優れている。

【0025】

【実施例】以下、実施例により本発明を更に詳細に説明する。

【0026】実施例1

変成PTFEとしてのフルオンCD090を用意し、この粉末100重量部に対し、液状潤滑剤キシレン20重量部を配合して均一に混和する。なお、該フルオンはパーフルオロアルキルビニルエーテル含量0.05重量%の変成PTFEである。

【0027】このペースト状混和物を 25 kg/cm^2 の圧力で圧縮予備成形し、次いで、ダイ径10mm、コアピン径9mm、圧力 500 kg/cm^2 の条件でチューブ状に押出し、これを温度 150°C で15分間加熱して液状潤滑剤を除去し、その後 390°C の温度で10分間加熱焼成することにより、外径9mm、肉厚0.5mmのチューブ状物を得る。

【0028】その後、チューブ状物の片端を閉塞して内径40mmの金属管内に挿入し、これを温度 370°C の加熱炉に入れる。そして、チューブ他端から空気を圧入し(0.5 kg/cm^2)、径方向に延伸(延伸倍率5倍)してその径を拡大させる。なお、このとき長さ方向

にも延伸された(延伸倍率約2倍)。延伸後、金属管に挿入したまま加熱炉から取り出し、水中にて冷却する。次いで、金属管から取り出し、外径40mm、肉厚0.045~0.052mm(円周方向に沿って10箇所測定した最大値および最小値)、薄肉度約800のチューブを得た。

【0029】実施例2

フルオンCD090に代え、テフロン6CJを用いること以外は実施例1と同様に作業して、外径40mm、肉厚0.048~0.058mm、薄肉度約720のチューブを得た。なお、テフロン6CJはヘキサフルオロプロピレン含量0.04重量%の変成PTFEである。

【0030】実施例3

フルオンCD090に代え、ポリフロンF-302を用いること以外は実施例1と同様に作業して、外径40mm、肉厚0.043~0.057mm、薄肉度約810のチューブを得た。なお、ポリフロンF-302はパーフルオロアルキルビニルエーテル含量0.1重量%の変成PTFEである。

【0031】実施例4

ダイ径3.6mm、コアピン径3.2mmとすること以外は実施例1と同様にして、外径3.1mm、肉厚0.2mmのチューブ状物を得る。内径20mmの金属管を用いること以外は実施例1と同様にして、該チューブ状物を径方向および長さ方向に延伸し、外径20mm、肉厚0.015~0.02mm、薄肉度約1200のチューブを得た。

【0032】比較例

PTFE(パーフルオロアルキルビニルエーテルあるいはヘキサフルオロプロピレンによる変成をしていない)を用いて、実施例1と同手順で作業した。延伸に際しては、空気の圧力を 2.5 kg/cm^2 とする必要があり、また、チューブ状物の径は27mmまでしか拡大しなかった。そして、得られたチューブの肉厚は0.08~0.25mmとバラツキが大きく、薄肉度も約140と小さかった。



(2000円)

特

許

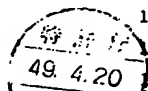
願

昭和49年4月19日

特許庁長官 殿

1. 発明の名称 フッ素樹脂チューブの製造方法
2. 発明者
住所 平塚市八幡2700番地
古河電気工業株式会社平塚電線製造所内
氏名 塩田 博久 (ほか2名)
3. 特許出願人
住所 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
名称 (529) 古河電気工業株式会社
代表者 取締役社長 鈴木 二郎
4. 代理人 (〒100)
住所 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
古河電気工業株式会社内
氏名 (5393) 弁理士 植木 繁 (電話 213-0811) (ほか1名)
5. 添付書類の目録

- (1) 明細書
- (2) 委任状
- (3) 願書副本



1 通
49.4.20 通

方式章

明 細 書

1. 発明の名称 フッ素樹脂チューブの製造方法
2. 特許請求の範囲

金属線状体上にフッ素樹脂塗料を塗布焼付け皮膜を形成させたのち、この被覆線状体を少なくともフッ素樹脂皮膜が該線状体への密着性が失うまで引伸ばし、しかるのち金属線状体を引返くことを特徴とするフッ素樹脂チューブの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明はフッ素樹脂チューブの新規なる製造方法に関するものである。

現在電気機器における配線の絶縁のため、フッ素樹脂製の絶縁チューブが使用されている。フッ素樹脂チューブはそのすぐれた耐熱性ゆ故に、機器の高温部に使用して極めて有用であり、機器の小型化に貢献しているが、従来品は押し出し法により製造されるため、厚さ0.20~0.25mm以下のものは製造が困難である故に機器内で実線負荷される電圧をはるかに上廻る絶縁厚さで使用されるのが実状であり、その結果として材料コストが

① 日本国特許庁

公開特許公報

①特開昭 50-136367

③公開日 昭50.(1975) 10.29

②特願昭 49-43951

②出願日 昭49.(1974) 4.19

審査請求 未請求 (全4頁)

庁内整理番号

6624 37

⑤日本分類

250M0

⑤Int.Cl²

B29C 13/00
B29D 23/01

必要以上に高価となることが問題であつた。

発明者らは従来の方法で製造されたチューブより薄肉のフッ素樹脂チューブを開発すべく鋭意研究した結果、従来行なわれている押し出し法によらない、全く新しい電気絶縁用フッ素樹脂チューブの製造方法を見出したもので、本方法によるときは従来不可能だつた薄肉チューブの製造が可能となるほか、製造工程も短縮される故、従来法よりはるかに安価に製造出来るものである。

すなわち本発明の方法は金属線状体上にフッ素樹脂塗料を塗布、これを加熱焼付け焼付皮膜を形成させたのち、この被覆線状体を少くとも焼付皮膜が該線状体への密着性を失うまで引伸ばし、しかるのち金属線状体を引返くことを特徴とするものである。本発明方法によれば丸い断面を有したフッ素樹脂チューブのほか、従来の方法では得ることが困難であつた断面正方形、長方形或いは六角形、三角形等の所望の形を有するフッ素樹脂チューブが容易に得られるものである。

尚本方法にて、フッ素樹脂チューブを製造する

際、金属線状体上に形成した皮膜が金属線状体と密着性を失なわなくては金属線状体を引抜きチューブを製造することは出来ない。かかる事情から本発明の方法によりチューブを製造する際、例えば次のごとき前処理或いは後処理を施すことが好ましい。

まずフッ素樹脂塗料を金属線状体に焼付け、樹脂被覆金属線状体を製造するに当り、使用する金属線状体の表面を前処理しておき、その上にフッ素樹脂塗料を塗布焼付ける。

この金属線状体の表面処理方法として簡単でかつ有効なる方法としては例えば金属線状体の表面に予め酸化皮膜を形成せしめる方法であり、酸化皮膜を形成せしめる方法としては金属線状体をフッ素樹脂塗料を塗布焼付けるに先立ち、例えば焼鈍炉或いは焼付炉中を空気或いは酸素のある状態で通し、酸化せしめる熱的処理方法、または例えばシリコン油、或いは樹脂、炭化水素系油、水ガラス、亜リン酸エステル、次亜リン酸エステル、フタル酸エステル、脂肪族等を合成樹脂塗料

の塗布に先立ち線状体表面に薄く塗布或いは塗布焼付ける化学的方法などが共に有効である。また前述の金属線状体表面を酸化せしめる方法と前述の化学的方法を併用することは更に有効である。

また、フッ素樹脂被覆金属線状体を引伸ばす前に更にこの被覆線状体を加熱炉或いは加熱槽に入れ形成皮膜を通して空気或いは酸素を透過せしめ更に金属の表面を酸化せしめ樹脂皮膜と金属間の接着力を低下せしめるとともに樹脂皮膜の硬化を進め硬くすることも1つの有効な方法である。

本発明においてフッ素樹脂塗料としては種々の種類のものが用いられ、例えば四フッ化エチレン樹脂、四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合樹脂、三フッ化塩化エチレン樹脂等を微粉末として有機溶剤または水中に分散させたものが使用出来る。中でも押出し加工が困難な四フッ化エチレン樹脂、四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合樹脂を使用した場合、本発明の方法は最もよく効果を発揮する。

なお本発明で用いる金属線状体としては銅、ア

ルミ、鉄、金、銀等の線状体のほか等或いはニッケルメッキ銅線やクロムメッキアルミ線等メッキ処理した各種金属線状体を使用出来るものであるが、特に銅やアルミ線が一般的であり使用し易い。

また該線状体の断面形状は円形、楕円形、六角形、四角形、三角形等のものなどいずれも使用出来、所望に応じて線状体の断面形状を選択することにより要求する形のチューブが出来ることが本発明の方法の大きな特徴の1つと言える。

次にフッ素樹脂塗料を塗布焼付けて得た樹脂被覆金属線状体から樹脂チューブをつくる際に必要な樹脂被覆金属線状体の伸長方法について述べる。

樹脂被覆線状体を二方向から引伸ばすと金属線状体と樹脂皮膜の間の接着力が容易に失われ、またこの引伸ばしにより金属線状体が細るため容易に該線状体を引返くことができる。なお、この引伸ばしを樹脂被覆線状体が切断するまで引伸ばした場合は、引伸ばされた皮膜が線状体の切断により収縮し、この収縮力によつて金属表面と皮膜の間の接着力が

更に失われかつ、引伸ばし時に伸ばされた樹脂皮膜が元の状態まで収縮する（例えば丸線の場合皮膜チューブの内径が金属線状体の外径より大きくなる）ため容易に金属線状体を引返くことが出来るようになる。

この様に本発明方法に於てはフッ素樹脂被覆線状体を金属線状体とその表面に形成されたフッ素樹脂皮膜間の密着性を失なわしめるまで引伸ばすことがチューブをつくるための必須条件となる。

この引伸ばし方法としては、量産化の場合にはフッ素樹脂被覆金属線を例えばダイス或いは圧縮ロールを用いて樹脂被覆線ごとと伸長せしめるなどの通常使用される金属線を引伸ばす方法を用いることが出来る。また樹脂被覆線状体をポピンより取り出しこれを回転可能なロールに適当回数巻きつけたのち、ついでもう1つの回転可能なロールにやはり適当回数巻きつけ、両ロール間で該線状体が連続的に引伸ばされるように例えば2つのロールの径を変えるか或いは両ロールの回転速度を変え或いはその両方を行ない伸びを調整し巻取り

ポビンに巻いていく方法が有効である。

かくのごとくして伸長されたフッ素樹脂被覆線状体は適当な長さ（一般には1〜3mが好ましい）に切断するか、或いは皮膜のみを、ナイフ或いは回転する刃のついた治具で切ると、樹脂皮膜の収縮が始まり金属線状体から樹脂皮膜が剝離するので、その後金属線状体を抜きとれば目的チューブを取り出すことができるものである。

尚、樹脂皮膜の収縮を大きくし金属線状体を引抜き易くするために、樹脂被覆線状体を伸長後皮膜のみを、或いは金属線ごと適当な長さに切断してから炉を用い連続的に或いはパッチシステム的に加熱処理してから金属線状体を引抜くことは有効である。このようにした場合この加熱処理によりチューブは収縮するのでもはやこのようにして得られたチューブは少なくともその加熱処理した温度までの温度においては使用時再加熱されても収縮しなくなるので寸法安定性も良くなる利点を得られる。尚、熱をかけずにチューブを得た後チューブの熱に対する寸法安定性を良くするためチ

ューブのみを後で熱処理するのも有効である。

尚本発明に於て例えば金属線状体にフッ素樹脂塗料を焼付ける際数回塗布焼付けるが、最後の1回或いはその前の回に、他の塗布焼付処理した樹脂被覆線状体を1本或いはそれ以上、同一炉に於てくっつけて、すなわち接触せしめてこれに塗料を塗布し焼付ければ、2本或いはそれ以上の金属線状体がついたフッ素樹脂被覆線が得られるので、以後これを引伸ばした後金属線を引抜けば2本或いはそれ以上のフッ素樹脂チューブが並んだ或いは組合わさつた如き特殊な複合フッ素樹脂チューブが容易に得られる。

この様な特殊な用途用フッ素樹脂チューブが得られることも本発明の方法の優れた利点を示すものである。

また、本発明の方法に於ては樹脂粉末を原料とする押出し法と異なり、樹脂原料としてフッ素樹脂の分散物（ディスパーション）を使用するので、フッ素樹脂の製造工程の最初に得られる、フッ素樹脂の懸濁液、または乳濁液をそのまま使用する

ことが出来、フッ素樹脂粉末の製造工程を省略し得るために、従来品よりも安価に製造出来る。これと共に押出し法よりも薄肉チューブの製造が可能となるため、原料費も安くなり、従来品に比べ大巾なコストダウンが可能となる等、工業的意義は極めて大きい。

次に本発明を実施例をもつて示す。

実施例 1

炉長4mの焼付炉（入口温度70℃、出口温度400℃）を用い0.5mm径の銅線にまず6m/分の速度で1回シリコーン（信越化学製 KB 701）を薄く塗布焼付けた後、引続いてこの上にポリ四フッ化エチレン水中ディスパーションを基材としたワニス（6回塗布焼付けて皮膜厚49ミクロンのフッ素樹脂被覆線をポビン取りして得た。

ついでこのポビンから線を引き出し、これを直径50cmのゴム張りしたロールに10回巻きつけたのち、約2mの間隔を隔てて設置した直径50cmのゴム張りしたロールに10回巻きつけた後最後に巻取りポビンに巻きつけた。次いで2つのロ

ールの回転速度を調節し2つのロールの間で線に伸びが約21%与えられるようにして連続的に引伸ばしながらポビン取りした。ついでこのポビンより線を取り出し約1m毎に皮膜のみを切りながら炉温300℃の炉を2回通して熱収縮を十分起こさせてからポビンに巻きとつた。次いで銅線の露出している部分で切断し銅線を引抜きポリ四フッ化エチレン樹脂チューブを得た。

このチューブの絶縁破壊電圧を水銀中で測定したところ、7.5KVを示し、ピンホールその他の外観上の欠陥も認められず十分絶縁チューブとして使用し得るものであった。

実施例 2

四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合樹脂のディスパーションを基材とする塗料を1.0mm径の銅線に塗布し、これを炉長4m（入口温度70℃、出口温度400℃）の炉中を3.5m/分の速度で通過させて焼付ける操作を5回繰返し施して皮膜厚40ミクロンの樹脂被覆線を得た。次いでこの線を被引用装置にかけ連続的に伸びが30

多となるように引き落とした。次いでこの線を約1 m長に切断したところ、銅線上の樹脂皮膜が収縮し被覆線の両端の銅線が露出したので、銅線を引抜き容易に四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合樹脂チューブが得られた。

かくして得たチューブは絶縁破壊電圧6 KVで十分絶縁チューブとして使用可能であり、またこれを250℃の加熱槽に入れ30分熱収縮せしめたものは、もはや250℃の温度に入れても熱収縮することのない熱安定性の良いチューブであつた。

実施例 3

2mm厚×4mm巾の平角銅線を炉長5mの焼付炉(入口温度80℃、出口温度400℃)中を3m/分の速度で1回通し空焼きし、次いで実施例1で用いたシリコン油を軽く塗布した後この上に三フッ化塩化エチレン樹脂ディスパージョンを基材として製造されたワニスを用いて平均皮膜厚60ミクロンの三フッ化塩化エチレン樹脂被覆線を得た。この線を1m長に切り39%伸長せしめた後両端を切断し250℃で10分加熱処理

したものは容易に銅線を引抜くことが出来、所面長方形の三フッ化塩化エチレン樹脂チューブが得られた。絶縁破壊電圧は水銀中9KVであつた。

実施例 4

ポリ四フッ化エチレン水中ディスパージョンを基材として作ったワニスを1.0mm径のアルミ線に塗布し、これを炉温入口70℃、出口400℃の35m長の炉中を3m/分の速度で通過させて焼付ける操作を10回繰返し施して皮膜厚70ミクロンの樹脂被覆アルミ線を把取りした。而して製造した樹脂被覆アルミ線を220℃の恒温槽中に6時間入れた後取り出し、これに25%の伸びを与えた後1m長に切断すると樹脂皮膜の収縮がおこり両端にアルミ線が露出したのでアルミ線を引抜いて肉厚70ミクロンのポリ四フッ化エチレンチューブが得られた。

実施例 5

0.5mm径の銅線2本に各々四フッ化エチレン-六フッ化プロピレンディスパージョンから作ったワニスを塗布焼付しこれを炉長4m、炉温入口70

℃、出口400℃の焼付炉中を5m/分の速度で通過させる操作を8回繰返し施して約55ミクロン厚の皮膜を形成させた後、最後の9回目においてワニスを塗布後2本の線をくっつけながら炉中で焼付け2本の線がくついた樹脂被覆線を得た。而して製造した樹脂被覆線を約50cmに切り37%伸長せしめた後両端を切断したが皮膜の収縮が起こらず銅線を抜きとることが出来なかつた。

しかし同上方法において、まず2本の銅線を焼付炉に入れる前、長さ2.5mで雰囲気は空気があつた炉を通し銅線表面を酸化せしめた後更に焼付炉で1回シリコン油を薄く塗布焼付けした後、前述したのと同様ワニスを塗布焼付けし2本がくついた被覆線を作りこの樹脂被覆線を約35%伸長した後1mに切断したところ皮膜の収縮がおこり、銅線の両端が露出し容易に銅線を引抜くことが出来2本のチューブがくついた構造の四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合体チューブが得られた。

6. 前記以外の発明者、代理人

(1) 発明者

住所 平塚市八幡2700番地
古河電気工業株式会社平塚電線製造所内
氏名 大久保 則 良

住所 同上
氏名 白 畑 功

(2) 代理人

(〒100)
住所 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
古河電気工業株式会社内
氏名 (7832) 弁理士 若 林 広 志
(電話 213-0811)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

